15.

I.

P. Sonsino (Micrografo al laboratorio kedivale di Cairo (in Egitto). — *Di una particolarità di struttura di certe cercarie, cellule a bastoncini, e della sua significazione funzionale.*

Mentre stò occupandomi a mettere in ordine una memoria, con cui intendo dar conto completo di certe ricerche fatte in Cairo al laboratorio kedivale, sulle forme larvali dei trematodi digenetici trovate in gasteropodi di acqua dolce, approfitto intanto del gentile consenso avuto dall' illustre Presidente di questa onorevole società, per comunicarvi una particolarità di struttura gia notata dai zootomi in certe cercarie, ma della quale sinora era sfuggita la significazione funzionale.

La cercaria, o larva dei trematodi digenetici, quando sorte dalla sua nutrice e dall'animale che da loro ricetto, si abbandona alla vita acquatica solo per breve tempo. La più parte delle volte quasi subito passa allo stadio di incistidamento, corrispondente allo stadio che negli insetti a metamorfosi completa si dice di crisalide. — Questo incistidamento delle cercarie ora si fa nell'interno di animali, siano i molluschi stessi che hanno ospitato le loro nutrici o siano altri molluschi, o altri animali acquatici (insetti, o anellidi etc.), oppure si fa all'esterno sulle piante o sopra oggetti inanimati. Quando la cercaria per incistidarsi rientra in un animale, questa rintroduzione si può fare in un modo attivo, per mezzo di un aculeo speciale che si trova in corrispondenza della ventosa orale; col quale aculeo la cercaria si apre

una via attraverso i tegumenti dell'animale. Le cercarie provviste di aculeo si dicono *armate;* mentre *inermi* sono quelle che sono sprovviste di quest'organo perforatore, e queste sono perciò inadatte a perforare i tegumenti di un animale e si incistidano generalmente in libertà.

Ma come si opera l'incistidamento? Sinora non sono stati descritti con precisione, per quanto io sappia, i modi diversi di incistidamento. Però mi pare che si possono ridurre a due modi principali. In uno il guscio della ciste si forma da una materia speciale che è versata da organi glandulari che vanno ad aprirsi alla bocca. Nell'altro modo l'incistidamento è fatto dal distaccarsi che fa la cercaria dello strato esterno del suo corpo, il quale le rimane attorno come una veste. Il de Filippi aveva già richiamato l'attenzione dei zootomi sopra certe cellule che egli chiamò *kistogene*, attribuendo loro l'ufficio di formare la ciste, e più volte accenna nelle sue memorie che la ciste si forma per il distacco dello strato esterno della cercaria dal resto del corpo.

I due modi di incistidamento della larva dei trematodi, mi pare così che abbiano il loro corrispondente negli insetti, in alcuni dei quali le larve si costruiscono il bozzolo mediante una secrezione, mentre in altri le larve restano imprigionate da un astuccio che proviene dal distacco del loro tegumento. Una cercaria che io potei vedere incistidarsi sotto il campo del microscopio, nonostante che fosse *armata*, è la *Cercaria microcotila* (de Filippi) e questa mi pare che si incistidi per una secrezione che viene versata dalla bocca. Lo stesso modo di incistidamento pare abbia il *Distoma paludinae impurae inerme* di de Filippi che io ho veduto incistidato più volte nei molluschi esaminati in questi giorni in questa città, ove per gentile favore del prof. Richiardi mi è stato fornito l'occorrente per applicarmi a tali ricerche nel laboratorio di zoologia dell'univertità.

Le cisti formatisi per secrezione boccale sono generalmente sottili, trasparenti; vanno soggetti a cambiamento di forma, adattandosi ai movimenti della larva contenuta, e pare siano fatte per restare dentro altri animali, offrendo poca resistenza alle influenze esterne distruggitrici. Invece nelle cercarie che s'incistidano all'aria aperta si hanno cisti piuttosto grosse che non cangiano di forma ai movimenti della larva contenuta, ma sono elastiche ed offrono maggior resistenza. Un esempio di questa maniera di cisti l'offre la cercaria della *Fasciola epatica*, la quale uscita dal *Limneus truncatulus* si va, secondo Thomas, a incistidare sulle erbe col mezzo di una sostanza muccosa che viene fuori dalla superficie del corpo insieme col contenuto delle cellule *kistogene*. Ora queste cellule kistogene della Fasciola epatica sono ripiene di corpicciattoli allungati a forma di bastoncini che misurano circa 6 micromillimetri e sono

sottilissimi. Thomas (1) dando i particolari di questi bastoncini aggiunge che tanto Vagener che de Filippi pare abbiano osservato simili bastoncini, ma assai più grossi nella Cercaria dell'*Amphistomum subclavatum*. Thomas però dice che si trova nell'impossibilità di spiegare l'ufficio di questi bastoncini.

Mi rammento di avere veduto simili cellule a bastonciui sino dal 1877, quando studiava le cercarie al laboratorio di zoologia di Lipsia sotto la direzione del prof. Leuckart, e mi rammento come allora non seppi darmi ragione della loro significazione. Ma fu in Cairo l'anno passato che rinvenendole in una cercaria di amfistoma trovata nella *Physa Alexandrina* e nella *micropleura*, potei studiarle di nuovo e più accuratamente e riuscii così a scuoprirne l'ufficio.

La cercaria in cui trovai gli elementi istologici in discorso, offre un colore oscuro, ed è bene appariscente a occhio nudo, nonostante che arrivi a misurare un millimetro di lunghezza appena, coda compresa. Ha sistema escretore molto sviluppato che si estende con un canale nella coda della stessa cercaria matura; offre macchie oculari e molta materia pigmentosa; è provvista di una ventosa al polo posteriore e per tutti i caratteri rassomiglia a quella descritta dagli autori come Cercaria dell'Amphistomum subclavatum, per quanto ho ragioni per credere che non sia la stessa. Ma ciò che per il soggetto della presente comunicazione importa più di notare è che questa cercaria veduta a forte ingrandimento si presenta ripiena di cellule lunghe 0,^{mm} 018 che contengono nel loro interno dei bastoncini rettangolari lunghi da 0,^{mm} 011 a 0,^{mm} 013, e con un diametro che è un terzo o un quarto della lunghezza loro.

Dirò ora della ciste della stessa cercaria. In alcune Physae Alexandrinae trovai alcune cisti di color marrone, cisti abbastanza voluminose avendo un diametro di 0,^{mm} 21 a 0,^{mm} 28. Potei convincermi della loro provenienza dalle cercarie suddescritte, inquantochè messe le Physae che contenevano le cercarie, in un vaso di acqua tenuta al sole, ben presto poteì vedere l'acqua formicolare di cercarie libere natanti, e dopo 24 ore cominciai a vedere le pareti del vaso tempestate di punti neri che riconobbi essere le cercarie incistidate. L'incistidamento di questa cercaria si fa così tanto nell'interno della Physae dove la larva si produce, quanto al di fuori, ma più di frequente fuori, sia alle pareti del vaso, sia sulle foglie di lemna, sia sulla superficie esterna della conchiglia. Sopra una foglia di lemna ne contai sino a 18 e più di una *Physa Alexandrina* di grosso volume mi si mostrò tutta

---

(1) The life history of the liver fluke. (*Faveiola hepatica*). By. A P. Thomas M. A., F. L. S. Professor of Natural science in University College Auckland, New Zealand, (Nel Quarterly Journal of microscopical science, january 1883. London. P. 127).

quanta coperta di cisti. Presso le lemne su cui si trovavano le cisti, potei riscontrare molte code staccate che si muovevano in modo vorticoso. Ho trovato molta difficoltà ad ottenerre la rottura delle cisti sia colla compressione, sia trattandole colla soluzione di potassa, o coll'acido acetico diluto, in modo da avere la fuoriuscita della cercaria senza che fosse sformata. Il guscio della ciste è formato da due strati concentrici, l'esterno più grosso, ma meno oscuro e meno opaco, l' interno a un certo ingrandimento si offre con raggi che dividono in scompartimenti il guscio a guisa di raggi di ruota. Quando si riesce a schiacciare questo guscio si trovano in esso gli stessi bastoncini che si trovano nelle cellule della cercaria innanzi di incistidarsi e invece nell'animale che esce fuori dalla ciste schiacciata, questi elementi istologici sono scomparsi. Sono perciò venuto alla conclusione che le cellule a bastoncini sono cellule *Kistogene* e che i bastoncini sono elementi che vanno a costruire il guscio a guisa di mattoni per dare maggiore solidità alle ciste che si formà all'aria aperta e quindi esposta a tutta sorta di influenze distruggitrici. Infatti le cisti costituite così, si mostrano di una solidità e resistenza molta maggiore ad altre cisti, per modo che riesce molto difficile a romperle.

Fatto ingerire ad un ranocchio un certo numero delle cisti in discorse, ed esaminato il contenuto dell'intestino dopo tre giorni, ne trovai alcune inalterate, ma offerenti il guscio tinto in giallo per l'azione dei succhi digerenti. Questo fatto mi conferma che non si tratta della Cercaria dell'amfistoma subclavato, il quale essendo parassita proprio della rana, se le cisti avessero contenuto la sua fase larvale, avrebbero dovuto sciogliersi e mettere fuori la larva. Invece in un altro caso avendo dato ad un ranocchio anche delle cercarie libere, dopo 48 ore trovai sotto la sierosa intestinale un cumulo di corpi ovali giallastri che riconobbi cercarie incistidate e della provenieza di quelle cercarie fatte ingedire. Soltanto il corpo ovale pare che fosse costituito esternamente da un involucro avventizio dovuto ai tessuti della rana e dentro ad essi si trovava la crisalide del trematode colla sua ciste.

In un altra Cercaria trovata nella Cleopatra Bulimoides e che io distinguo provvisosiamente coll'appellativo di *Cercaria distomatosa della Cleopatra Bulimoides* trovai ugualmente cellule kistogene a bastoncini, ma questi molto più sottili per modo che disfatta la cercaria, offrivano il movimento Browniano e rassomigliavano più a quelli trovati e descritti dal prof. Thomas nella cercaria della Fasciola epatica. Non ho avuto occasione ancora di vedere questa seconda cercaria incistidata e di verificare se anche i suoi bastoncini si trovano nella parete della ciste, come in quella della Cercaria di amfistoma di cui parlai innanzi. Ma da quanto sappiamo ora di queste cellule a bastoncini, mi pare di potere venire alle seguenti conclusioni: 1.° che in certe

cercarie si trovano cellule a bastoncini che sono kistogene, cioè servono a formare la ciste; 2° che i bastoncini concorrono a dare maggior solidità e resistenza alla ciste e a renderla così più atta a resistere alle influenze distruggitrici; 3° che probabilmente questi elementi istologici sono più propri delle cercarie che si incistidano all'esterno, come quelle della Fasciola, e quelle dell' *Amphistomum subclavatum* e dell'anfistoma da me osservato e non peranco specificato.

15 X

II.

P. Sonsino (Micrografo al laboratorio kedivale di Cairo). — *Il ciclo vitale della Filaria sanguinis hominis.*

Nel 1866 Vucherer a Bahia scoprì in orina di malati di chiluria gli embrioni di un nematode. — Lewis nel 1872 trovò che gli stessi embrioni dell'orina si trovavano pure nel sangue. Questo è il nematode embrionale che in seguito fu trovato tanto frequente negli uomini che vivono in contrade calde dell' Africa (Egitto), Asia (India e China), America (Brasile, Antille), e Australia (Queensland). — Non fu che io sappia mai ritrovato in Europa. — Si sospettava già che provenisse da una filaria adulta vivente in qualche parte del corpo degli affetti dall'embrione nematode. Lewis e Bancroft infatti la trovarono in ascessi glandulari e nel contenuto di idroceli *lattiginosi*, ma poi fu ritrovata in un linfatico dilatato di una produzione patologica estirpata dal Dott. Manson, per cui si concluse che l'animale adulto è un linfozoo. Però le mie osservazioni mi portano a credere che qualche volta anche il nematode adulto si faccia ematozoo.

Dobbiamo al dott. Manson stabilito in Amoy (China) di aver scoperto il ciclo vitale della Filaria sanguinis, che si compie per una serie di trasformazioni che l'embrione subisce nel corpo di certi *culicidi*, che lo succhiano insieme al sangue dal corpo umano, per darlo poi trasformato all'acqua colla quale rientra nel corpo umano. Manson ultimamente ha pubblicato un nuovo e completo lavoro sulle sue ricerche su questo soggetto, lavoro comunicato alla Società Linneiana di Londra e che ora vi presento [1]. In questo lavoro l'autore descrive e disegna tutte le trasformazioni subite dalla Filaria dalla fase di embrione quale si trova nel sangue umano, sino a quella fase in cui deposta dalla zanzara nell'acqua, si ritiene che con questa venga ingo-

(1) The metamorphosis of filaria sanguinis hominis in the mosquito by Patrick Manson, M. D; communicated by D. Cobbold F. R. S. and. read March. 6, 1884 (In the transactions of the Linnean Society of London, april 1884)

iata dall'uomo. Il lavoro del Manson non lascia dubbio sulla esattezza delle sue osservazioni e deduzioni. Egli distingue sei stadi di trasformazioni che si possono compendiare nelle seguenti parole:

1° stadio, ingestione, striatura trasversa, muta e migrazione nei muscoli del torace;

2° stadio, ingrossamento del corpo, differenziazione della coda e prima comparsa della bocca. Si compie in 2 o 3 giorni;

3° stadio, forma *a salciccia* con principio di differenziazione del tubo digestivo. Immobilità assoluta del corpo.

4° stadio, allungamento dell'animale sino ad arrivare a mezzo millimetro, tubo digerente sempre più distinto, e struttura cellulare del corpo, la coda va svanendo.

5° stadio, l'animale s'allunga perdendo nel diametro trasverso e perde l'apparenza cellulare. Assottigliamento del corpo più o meno uniforme. Il tubo intestinale ben formato si contrae. Movimenti nella parte anteriore dell'animale. Questo stadio si compie in 130 a 156 ore, circa sei giorni.

6° stadio, (7° giorno dell'ingestione). Questo stadio è raramente raggiunto perchè per solito la zanzara muore avanti, cioè verso il quinto o sesto giorno dell' ingestione dopo che ha emesso le uova. L'animale diventa lungo sino a 1 $^1/_2$.^{mm}. Ha movimenti attivissimi. Si vede armato di papille buccali. Si fa atto a vivere nell'acqua. Visto al microscopio torna ad avere l'apparenza dell'animale che viveva nel sangue dell'uomo, purchè lo si veda a un ingrandimento quattro volte più debole. Manson crede che la filaria arrivata a questo grado contribuisca a produrre la morte dell'ospite divorandone i tessuti e che si apra così una via per versarsi nell'acqua, colla quale tornerebbe a introdursi nell' uomo per compiere il ciclo vitale.

Manson dice che bisogna avere esaminato un migliaio di zanzare per potere acquistar la convinzione che ha lui, che la filaria subisce nella zanzara tutte le fasi di trasformazione da lui descritte e che tutte quelle forme parassitarie da lui descritte appartengono realmente alla filaria dell'uomo e non ad altra nematode parassita. Io potei verificare che le zanzare, al pari in questo alle cimici e alle pulci sono suscettibili, succhiando il sangue dell'uomo infetto dalla filaria, di ingerire anche i suoi embrioni. Ho potuto anche verificare molte delle trasformazioni descritte da Manson, ma certo che le mie osservazioni tanto per insufficienza di numero di esemplari esaminati, (raggiungono appena il numero di 100) quanto per non essere state fatte sistematicamente, non mi hanno messo in condizioni di acquistare tutta la la convinzione dell'esattezza del ciclo vitale della filaria che si rileva dal lavoro del Manson.

Nonostante ciò non è del tutto fuori di luogo di confrontare il resultato delle indagini di Manson con quello delle mie, potendo dare luogo a qualche deduzione di una certa importanza.

I miei esperimenti ripetuti nel corso dei primi sei mesi di due annate successive 1882 e 1883, mi hanno permesso di verificare le fasi di trasformazione che sono esposte da Manson sotto la denominazione di *sausage form*, ossia le fasi che comprendono i primi stadi sino alla fine del quarto; più in là non sono andato allora.

Però ora posso aggiungere il che non apparisce nella mia ultima pubblicazione comunicata alla Società epidemiologica di Londra (1) che negli ultimi giorni dell'ottobre 1883 io ebbi occasione di esaminare delle altre zanzare che avevano succhiato sangue infetto, e che in una di esse trovai due lunghissime e sottili filarie nei tessuti del petto, una delle quali raggiungeva la lunghezza di 1.^{mm} 5 per cui in questo esame fatto nell'ottobre avrei potuto sorpendere anche il sesto stadio, che è il finale nel corpo della zanzara.

Questo trovato fu fatto in una zanzara che era stata raccolta da 48 ore nella casa di una donna infetta dalla filaria, senza che si possa precisare da quanto tempo essa zanzara aveva ingerito il sangue.

Ora dal confronto delle mie osservazioni con quelle del Manson si possono rilevare i seguenti importanti fatti:

1° I miei esperimenti furono fatti sopra zanzare che appartengono alla specie *Culex pipiens*, o ad una specie affine, se non una semplice varietà di essa, per quello che mi fu comunicato dal prof. Targioni Tozzetti, che ebbe la bontà di esaminare per me le zanzare mandategli espressamente dall' Egitto. Invece Manson assicura che sono diverse le specie di *culicidi* che si trovano in Amoy e che possono infettarsi di embrioni di filaria umana; almeno tre specie; ma che soltanto una è atta, secondo lui, a portare a termine le metamorfosi delle filarie per il compimento del ciclo vitale loro.

Le due *impotenti*, come le chiama, appartengono, dice Manson a quel genere conosciuto sotto il nome di *tiger mosquitos*, per avere il loro corpo e le loro gambe a strie alterne bianche e nere. Una misura un mezzo pollice di lunghezza con numerose squamme fuligginose, che facilmente si distaccano; le uova di questa specie sono depositate isolate, e tendono ad aderire ai lati del recipiente, mentre quelle della zanzara propria al ciclo vitale della filaria depositano le uova raccolte in gruppi a forma naviculare. L'altra specie di zanzara tigrata è più piccola e si può confondere perciò più facilmente colla vera zanzara propria al ciclo vitale, ma però è più piccola e più oscura che quest' ultima e da questa si distingue anche per il carattere distinto dell'essere tigrata. Il dott. Manson senza asserirlo assolutamente, dice però di avere acquistato una certa convinzione che queste

(1) A new series of cases of Filaria sanguinis parasitism observed in Egypt with tha results of experiments on filariated suctorial insects (Communicated to the Epidemiological Society By Prospero Sonsino M. D. (Pisa) Part. II. In the Medical Times and Gazette, Oct. 13, 1883. p. 421).

due specie sono incapaci di agire come ospiti intermediari efficaci della filaria.

La vera zanzara per il ciclo vitale della filaria è, secondo Manson, un insetto di color bruno tabacco, lungo circa 4.^{mm} 5 senza striatura; soltanto si ha apparenza di questa nell'addome dopo che l'animale ha depositato le uova. — Ora quest' ultima specie è forse la stessa di quella a cui io alludo nella mia memoria (1) come una specie più piccola della *Culex pipiens* e che si vuole comunemente che voli e punga senza fare rumore, specie che io accenno come meno frequente in Egitto, e della quale non potei procurarmi alcun esemplare che fosse impinguato da sangue di individuo infetto da filaria. — Dunque i miei esperimenti furono fatti in specie diverse di *culicidi* da quelle esperimentate da Manson.

2.° I miei esperimenti per circostanze indipendenti dalla mia volontà, furono per la più parte fatti per due anni consecutivi solo nei mesi del primo semestre dell'anno, mentre Manson assicura che sono il settembre e l'ottobre i mesi più adattati per verificare le metamorfosi delle filarie nella zanzara da lui dichiarata vera specie per questa metamorfosi.

Si aggiunga che io non verificai alcuna trasformazione nei mesi di gennaio e febbraio in cui il massimo di temperatura non raggiunse il 24° C.° e Manson dal suo canto trovò che la temperatura più adattata per le metamorfosi è di 73.° a 84.° Far. corrispondente a 24. a 29.° C.°.

Tutto ciò da forse ragione del perchè io non sia riuscito a vedere ripetutamente e completamente tutte le metamorfosi della filaria nelle *culicidi*, i miei esperimenti essendo stati fatti in condizioni diverse da quelli di Manson, sì per stagione che per scelta dell'ospite intermediario.

La deduzione che io aveva fatta dai miei esperimenti già pubblicati nella memoria sopracitata, pur ammettendo che la *Culex pipiens* fosse atta al ciclo vitale della filaria, era che questo parassita per compiere le sue metamorfosi avesse bisogno di un grado costante di temperatura che anche in Egitto manca di verificarsi nei mesi invernali, e che ciò spiegasse anche il perchè questa stessa *Culex pipiens* che pur vive in grande parte dell'Europa, quivi non si fa capace di allevare la filaria, d'onde l'assenza di questo parassita in Europa.

L'avere trovato nell'ottobre passato l'ultimo stadio di trasformazione della filaria, mi confermerebbe ora che la *Culex pipiens*, o la sua specie affine almeno, perchè io non ho tenuto nota in quale propriamente delle due specie, non facili a differenziarsi, sia stato fatto il trovato, è atta realmente a fare da ospite intermediario della filaria, ma che però per il compimento

---

(1) Si confronti a p. 421 della mia memoria nel Medical Times and Gazette già citato.

del ciclo vitale della filaria siano necessarie certe temperature e uno stato igrometrico dell' aria che anche in Egitto si verifica specialmente nel mese di ottobre, e che forse quella certa temperatura sia anche necessaria per il mantenimento della filaria nell'acqua, quando esce dalla zanzara e vive la sua fase libera in quest'ultimo mezzo.

A questo punto di cose, io mi propongo di ripetere i miei esperimenti nel prossimo ottobre, per verificare se la vera *Culex pipiens* si presti o no come la specie indicata da Manson, o se quest'ultima specie qualora si trovi anche in Egitto, anche in questo paese come per Amoy, sia la vera e esclusiva specie che serve al ciclo vitale del dannosissimo parassita dell'uomo abitante paesi caldi.

Estratto dai Processi verbali della Società Toscana di Scienze Naturali.
Adunanza del dì 6 luglio 1884.